



ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ, прохождение через [потенциальный барьер](#) частицы, полная энергия которой меньше высоты барьера. Т. э. – квантовое явление, невозможное в классич. механике: частица не может находиться внутри барьера высотой U , если её энергия $\mathcal{E} < U$, т. к. кинетич. энергия частицы $p^2/2m = \mathcal{E} - U$ становится в этом случае отрицательной, а импульс частицы p – мнимой величиной (m – масса частицы). Однако для частицы вследствие [неопределённостей соотношения](#) фиксация в некоторой области внутри барьера делает неопределённым её импульс. Поэтому имеется отличная от нуля вероятность обнаружения частицы внутри области, запрещённой с точки зрения классич. механики. Т. е. появляется вероятность прохождения частицы сквозь потенциальный барьер. Эта вероятность тем больше, чем меньше масса частицы, чем уже потенциальный барьер и чем ближе энергия частицы к высоте барьера. Для одномерного потенциального барьера гл. характеристикой, определяющей вероятность прохождения сквозь барьер, является коэф. прозрачности барьера, равный отношению потока прошедших сквозь него частиц к падающему на барьер потоку. Для трёхмерного барьера, ограничивающего область пространства с пониженной потенциальной энергией ([потенциальную яму](#)), Т. э. характеризуется вероятностью w выхода частицы из этой ямы в единицу времени; величина w равна произведению частоты колебаний частицы в яме на вероятность прохождения частицы сквозь барьер. Возможность «просачивания» частицы наружу приводит к тому, что уровни энергии частиц приобретают конечную ширину порядка $\hbar w$ (\hbar – постоянная Планка).

Примеры проявления Т. э.: [альфа-распад](#) радиоактивных ядер, автоионизация атома в сильном электр. поле, [автоэлектронная эмиссия](#), [Джозефсона эффект](#) и др.

Литература

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. 6-е изд. М., 2008.